·论著·

葛斛调脂方干预代谢综合征患者的随机对照研究

郑蓉，刘志栋，王淼，张笑，陈俊岚，周时高*

【摘要】 **背景** 全球约有 1/4 的人患有代谢综合征（MetS）。近年来我国 MetS 患病率也呈逐年上升趋势，对生命健康造成严重威胁。中医药治疗 MetS 有着多靶点、多环节的优势，但目前临床上缺乏高质量的随机对照研究和真实世界研究。**目的** 观察葛斛调脂方（葛根 6 g，铁皮石斛 6 g）对 MetS 患者腰围、体质量、体脂率及糖脂代谢的影响。**方法** 2021 年 6 月至 2022 年 11 月前瞻性选取上海中医药大学附属龙华医院门诊就诊及住院的 84 例 MetS 患者为研究对象。应用 SPSS 25.0 统计软件给定随机种子数，将受试者随机分为葛斛组（42 例）和对照组（42 例）。葛斛组应用葛斛调脂方颗粒治疗（葛根 6 g，铁皮石斛 6 g），患者空腹早晚各 1 次，1 包 / 次，冲服，连续服用 8 周。对照组应用安慰剂颗粒干预，患者空腹早晚各 1 次，1 包 / 次，连续服用 8 周。干预期间对两组患者进行相同的健康宣教（包括膳食方案和运动处方的指导）。干预 8 周后对比分析两组患者的腰围（WC）、体质量、体质指数（BMI）、体脂率（BFP）、三酰甘油（TG）、总胆固醇（TC）、高密度脂蛋白胆固醇（HDL-C）、低密度脂蛋白胆固醇（LDL-C）、空腹血糖（FBG）。**结果** 最终葛斛组 41 例、对照组 41 例完成 8 周的干预研究。治疗前两组患者 WC、体质量、BMI、BFP 比较，差异均无统计学意义（P>0.05）。两组治疗前后 WC、体质量、BMI、BFP 差值比较，差异均有统计学意义（P<0.05）。治疗前两组患者的 TG、TC、HDL-C、LDL-C、FBG 比较，差异均无统计学意义（P>0.05）。两组治疗前后 TG、TC、FBG 差值比较，差异均有统计学意义（P<0.05）。**结论** 葛斛调脂方能较好地改善 MetS 患者的 WC、体质量、BMI、BFP、TG、TC 及 FBG，且安全性较好。

【关键词】 代谢综合征；葛根；铁皮石斛；中医药学；临床研究

【中图分类号】 R 589 【文献标识码】 A DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2023.0065

郑蓉，刘志栋，王淼，等. 葛斛调脂方干预代谢综合征患者的随机对照研究［J］. 中国全科医学，2023.［Epub ahead of print］.［www.chinagp.net］

ZHENG R，LIU Z D，WANG M，et al. Randomized controlled study on gehu tiaozhi decoction intervening patients with metabolic syndrome［J］. Chinese General Practice，2023.［Epub ahead of print］.

Randomized Controlled Study on Gehu Tiaozhi Decoction Intervening Patients with Metabolic Syndrome *ZHENG Rong，LIU Zhidong，WANG Miao，ZHANG Xiao，CHEN Junlan，ZHOU Shigao**

*Traditional Chinese Medicine Demonstration Department，LongHua Hospital Shanghai University of Traditional Chinese Medicine，Shanghai*200032，*China*

**Corresponding author*：*ZHOU Shigao*，*Chief physician*；*E-mail*：*dr-shigao*@163.com

【Abstract】 **Background** About a quarter of the world's population suffers from metabolic syndrome （MetS）. In recent years，the prevalence of MetS in China has also increased year by year，posing a serious threat to life and health. Traditional chinese medicine has the advantages of multi-target and multi-link in the treatment of MetS，but there is a lack of high-quality randomized controlled studies and real-world studies in clinical practice. **Objective** To observe the effects of Gehu Tiaozhi Decoction （Pueraria lobamle radix 6 g，Dendrobium officinale 6 g） on waist circumference，body weight，body fat rate and glucose and lipid metabolism in patients with MetS. **Methods** From June 2021 to November 2022，84 patients with MetS were prospectively selected from the outpatient department and inpatient department of LongHua Hospital Shanghai University of Traditional Chinese Medicine. The subjects were randomly divided into Gehu group （42 cases） and control group （42 cases）. The patients in the Gehu group were treated with Gehu Tiaozhi Decoction（Pueraria lobamle radix 6 g，Dendrobium officinale 6 g）. The patients were fasted once in the morning and once in the evening，1 bag each time，taken orally for 8 weeks. The control group was treated with placebo granules. The patients were fasted once in the morning and once in the evening，1 bag each time，

基金项目：上海市申康医院发展中心临床创新培育项目（SHDC12019X16）——葛斛调脂方干预代谢综合征临床研究

200032 上海市，上海中医药大学附属龙华医院中医示范科

*通信作者：周时高，主任医师；E-mail：dr-shigao@163.com

本文数字出版日期：2023-03-28

for 8 weeks. During the intervention，the two groups of patients were given the same health education （including dietary regimen and exercise prescription guidance）. After 8 weeks of intervention，the WC，body weight，BMI，BFP，triglyceride，total cholesterol，high density lipoprotein cholesterol，low density lipoprotein cholesterol and fasting blood glucose were compared between the two groups. **Results** Finally，41 patients in the Gehu group and 41 patients in the control group completed the 8-week intervention study. No statistically significant differences of WC，body weight，BMI or BFP was found between the two groups before treatment（P>0. 05）.The differences of WC，body weight，BMI and BFP between the two groups before and after treatment were statistically significant（P<0.05）. No statistically significant differences of TG，TC，HDL-C，LDL-C or FBG was found between the two groups before treatment（P>0. 05）. The differences of TG，TC and FBG between the two groups before and after treatment were statistically significant（P<0.05）. **Conclusion** Gehu Tiaozhi Decoction can better improve the WC，body weight，BMI，BFP，TG，TC and FBG of MetS patients，and has good safety.

【Key words】 Metabolic syndrome；Puerariae lobamle radix；Dendrobium officinale；Traditional chinese medicine and pharmacy；Clinical research

21 世纪以来，随着社会经济水平的提高，食物种类更加精细化和多样化，加之生活方式和饮食结构的改变，导致了代谢综合征（MetS）在全球范围内的流行。据国际糖尿病联盟统计，全球有 20%~25% 的人被确诊为 MetS[1]。流行病学研究预计到 2035 年，全球 MetS 患病率将增长至 53%[2]。一项来自 2011—2016 年的美国健康和营养调查显示，美国有 34.7% 的 20 岁以上成年人达到了 MetS 的诊断标准[3]。据我国居民营养与健康状况 2010—2012 年数据分析，我国成年人 MetS 患病率为 11.0%，且随年龄增长呈递增趋势[4]。MetS 易诱发全身代谢紊乱，是心脑血管疾病的高危风险因素。因此，MetS 的预防和治疗已成为人类现代社会迫切需要解决的重大卫生问题。

目前医学界公认的防治 MetS 的主要措施是治疗性生活方式的干预和定期服用降糖、调脂、降压等药物为主的综合治疗，针对 MetS 的治疗尚无有效的多靶点、多环节治疗药物。这类治疗方案对患者的依从性要求高，不易长期坚持，经济负担较重，MetS 的有效干预措施有待进一步探索。祖国医学将 MetS 的临床症状归于“肥胖”“消渴”“痞满”“脾瘅”等。结合中医理论，已有不少临床实践运用中药提取物、中药复方及针灸治疗 MetS。仝小林院士提出把 MetS 分为 4 个阶段：分别是郁、热、虚、损，并提出以小陷胸汤调痰热互结之态的理论，可加威灵仙、红曲和桑叶、桑枝、桑白皮分别降低血脂、血糖、尿酸[5]；韩笑等[6]以“通经调脏”思想为指导，运用针刺联合推拿手法治疗肝胃郁热型 MetS 患者，发现不仅能降低各项理化指标，还可以有效缩减腰围。

本课题组基于中医学“治未病”思想，认为阴虚内热是 MetS 发生、发展过程中的一个关键病理阶段和重要证型，在前期研究的基础上，结合实践经验，采用葛斛调脂方治疗 MetS 中属阴虚内热型的患者，通过临床随机对照试验，对 MetS 患者腰围、体质量、体脂率及血脂水平等进对比分析，探讨葛斛调脂方干预 MetS 患者的疗效及安全性，以期为中医药治疗 MetS 提供理论依据和临床指导。

1 资料与方法

1.1 临床资料 本研究采用随机对照试验的研究方法。2021 年 6 月至 2022 年 11 月前瞻性选取上海中医药大学附属龙华医院门诊及住院收治的符合 MetS 标准的患者 84 例为研究对象。应用 SPSS 25.0 统计软件，给定随机种子数，产生受试者所接受处理的随机安排，受试者按照 1：1 比率随机入组，葛斛组 42 例、对照组 42 例。按照每例患者就诊的先后顺序和药物编号发放药品，该药品编号在整个研究过程中保持不变。

1.2 伦理审批 本研究已在中国临床试验注册中心（注册号：CHICTR190002685）完成注册，同时通过了医院内部伦理委员会批准（批件编号：SHDC12019X16 号）。所有患者已签署知情同意书。

1.3 纳入标准 （1）18~75 周岁，性别不限；（2）符合 MetS 的西医诊断标准并满足 MetS- 阴虚内热证的分型标准；（3）患者自愿签订知情同意书，并且承诺根据研究方案的要求参与对应的检查、治疗与访视。

1.4 排除标准 （1）妊娠或哺乳期妇女；（2）合并严重肝、肾脏器病变或重大心脑血管疾病者；（3）对干预药物过敏及过敏体质者；（4）依从性极差或有精神疾病者；（5）甲状腺功能减退或下丘脑疾病引起的肥胖，女性腺体功能减退（绝经后肥胖），多囊卵巢综合征，某些药物引起的药源性肥胖等继发性肥胖患者。

1.5 诊断标准

1.5.1 西医诊断标准 西医诊断标准参照《中国 2 型糖尿病防治指南（2020 年版）》[7]及《中国成人体质量判定》[8]拟定如下，（1）中心型肥胖：腰围≥ 85 cm（女），腰围≥ 90 cm（男）；（2）高血糖：空腹血糖≥ 6.1 mmol/L 或糖负荷后 2 h 血糖≥ 7.8 mmol/L 和（或）已被确诊为糖尿病并治疗；（3）高血压：血压≥ 130/85 mm Hg（1 mm Hg=0.133 kPa）和 / 或已患有高血压并接

受治疗者；（4）空腹三酰甘油（TG）≥ 1.70 mmol/L；（5）空腹高密度脂蛋白胆固醇（HDL-C）<l.04 mmol/L。以上 5 项中满足 3 项或以上即可被确诊为 MetS。

1.5.2 中医诊断标准 参照《中药新药临床研究指导原则》[9]，拟定为阴虚内热型 MetS 的诊断标准如下，主症：形体肥胖，咽干口燥，多食易饥；次症：口渴喜饮，五心烦热，心悸失眠，大便燥结，小便短黄；舌脉：舌红少津，苔少，脉细；主症至少满足 1 个，次症满足 1~2 个，舌、脉基本符合者可诊断为 MetS- 阴虚内热证。

1.6 干预方法 葛斛组应用葛斛调脂方颗粒治疗（铁皮石斛 6 g，葛根 6 g），患者空腹早晚各 1 次，1 包 / 次，冲服，服用 8 周。对照组应用安慰剂颗粒干预，患者空腹早晚各 1 次，每次 1 包，冲服，服用 8 周。干预期间对两组患者进行相同的健康宣教（包括膳食方案和运动处方的指导）。葛斛调脂方颗粒和安慰剂颗粒均由四川新绿色药业科技发展有限公司制作。

1.7 观察指标

1.7.1 疗效指标 （1）腰围（WC）。于治疗前后测量，测量方法为两足分开（距离 25~30 cm），身体呈直立状态，测量部位在两侧髂嵴的最上端与骨性胸廓最下端的中点水平面上。（2）体质量、体质指数（BMI）及体脂率（BFP），统一使用日本 TANITA innerscan BC-310 测量。（3）实验室检查指标，包括空腹血糖（FBG）、总胆固醇（TC）、TG、低密度脂蛋白胆固醇（LDL-C）、HDL-C。检测并记录各指标治疗前后的差值。

1.7.2 安全性指标 肝肾功能、血清电解质、血常规、尿常规、12 导联心电图，两组患者治疗前后各自检查并记录一次。同时观察治疗全过程中不良事件的发生情况。

1.8 统计学方法 应用 SPSS 25.0 软件分析实验数据，满足正态性的计量资料以（$\bar{x} \pm s$）描述，偏态分布的计量资料以 M（QR）描述。符合正态分布的两组间计量数据比较，采用独立样本 t 检验或 t' 检验（方差不齐时），不符合正态分布的两组间计量数据采用 Wilcoxon 秩和检验。计数资料组间比较采用 χ^2 检验。双侧检验 α 设为 0.05，以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基线资料比较 在 8 周的干预时间里，受国内新冠疫情影响，葛斛组和对照组各有 1 例受试者不能完成复诊，最终葛斛组 41 例、对照组 41 例完成 8 周的干预研究。

葛斛组男 20 例、女 21 例，平均年龄（54.8 ± 12.3）岁；对照组男 21 例、女 20 例，平均年龄（56.5 ± 12.3）岁。两组患者的性别构成和年龄比较，差异无统计学意义（χ^2=0.049，P=0.825；t=-0.610，P=0.544）。

2.2 WC、体质量、BMI、BFP 比较 治疗前两组患者 WC、体质量、BMI、BFP 比较，差异均无统计学意义（P>0.05）。两组治疗前后 WC、体质量、BMI、BFP 差值比较，差异均有统计学意义（P<0.05），见表 1。

2.3 血脂与 FBG 比较 治疗前两组患者的 TG、TC、HDL-C、LDL-C、FBG 比较，差异均无统计学意义（P>0.05）。两组治疗前后 TG、TC 及 FBG 差值比较，差异均有统计学意义（P<0.05），见表 2。

2.6 安全性指标 治疗前后，两组受试者的心电图、

表 1 两组患者治疗前腰围、体质量、BMI、BFP 及治疗前后差值比较

Table 1 Comparison of WC，body weight，BMI，BFP and difference before and after treatment between two groups

组别	例数	WC〔M（QR），cm〕		体质量（kg）		BMI〔M（QR），kg/m^2〕		BFP（%）	
		治疗前	差值	治疗前（$\bar{x} \pm s$）	差值〔M（QR）〕	治疗前	差值	治疗前〔M（QR）〕	差值（$\bar{x} \pm s$）
对照组	41	100（11.00）	0（6.8）	79.5 ± 12.1	0.8（3.2）	28.4（4.2）	0.3（1.1）	35.6（8.7）	0.73 ± 3.61
葛斛组	41	101（18.50）	4.0（4.8）	81.4 ± 14.7	4.0（6.0）	28.7（6.2）	1.4（2.4）	34.0（9.3）	2.73 ± 3.05
Z（t）值		-0.803	-3.150	0.663[a]	-3.854	-0.492	-03.868	-0.621	2.713[a]
P 值		0.422	0.002	0.509	<0.001	0.632	<0.001	0.534	0.008

注：[a] 为 t 值

表 2 两组患者治疗前血脂、FBG 及治疗前后差值比较（mmol/L）

Table 2 Comparison of blood lipid levels，FBG and difference before and after treatment between two groups

组别	例数	TG〔M（QR）〕		TC（$\bar{x} \pm s$）		HDL-C〔M（QR）〕		LDL-C		FBG〔M（QR）〕	
		治疗前	差值	治疗前	差值	治疗前	差值	治疗前（$\bar{x} \pm s$）	差值〔M（QR）〕	治疗前	差值
对照组	41	2.38（1.45）	0.15（2.09）	5.45 ± 0.86	-0.11 ± 0.93	1.16（0.44）	-0.06（0.31）	3.29 ± 0.71	0.01（1.02）	6.51（2.26）	-0.06（1.52）
葛斛组	41	2.74（2.34）	0.71（1.89）	5.66 ± 1.25	0.49 ± 0.83	1.13（0.34）	-0.07（0.35）	3.28 ± 0.91	0.26（0.9）	7.01（3.16）	0.5（2.57）
Z（t）值		-1.869	-2.180	0.889[a]	3.117[a]	-0.394	-0.153	-0.055[a]	-1.836	-1.563	-2.087
P 值		0.062	0.029	0.377	0.003	0.693	0.878	0.956	0.066	0.118	0.037

注：[a] 为 t 值

三大常规及肝肾功能等指标均未出现异常情况，在治疗和随访结束后也未发生严重不良反应事件，提示葛斛调脂颗粒具有良好的安全性。

3 讨论

本研究结果显示，经过8周的干预，葛斛调脂方对MetS患者的治疗效果优于对照组安慰剂治疗，能很好地改善腰围、体质量、BMI、BFP、TG、TC和FBG，同时具有较好的临床安全性。

MetS患者的临床症状往往并不明显，但实际上体内已发生代谢紊乱，故而早诊断、早治疗是防治其进一步发展的关键举措。中医素有"整体观念""治未病""异病同治"的理念，运用中医思维可以对MetS患者的全身代谢紊乱状态可以先进行一个预防治疗和综合调理，以延缓并发症的发生。饮食不节，嗜烟喜酒，安逸懒动，情志失调，禀赋不足及肾精亏虚等均是MetS发病的相关病因。

长期的临床观察和经验总结，本研究发现MetS患者发病早中期有一个体形肥胖、多食易饥、咽干口燥、口渴喜饮、五心烦热、大便干燥等的普遍证候，即进入"阴虚内热"的病理阶段。葛斛调脂方由葛根、铁皮石斛两味中药组成，二者作为天然药物的使用时间久远，安全性高，具有良好的药用治疗价值，从现代药理学研究上来看能够很好地起到减重、降脂、调糖等功效。方中葛根味甘性凉，归脾、胃、肺经，升发脾胃清阳之气，有生津止渴、解肌退热、通经活络等功效。葛根包含葛根素、大豆素、大豆苷等。研究表明葛根素具有血管活性，在血脂和血压调节上有明显优势，或与提升血管内皮素及一氧化氮水平相关[11]。葛根素可以提高大鼠模型的胰岛素敏感性，阻止向MetS的进一步演变[12]。向芳[13]通过给63例MetS患者中注射葛根素发现其能降低血脂、血压，也是优良的胰岛素增敏剂。方中所用铁皮石斛因其性甘寒，归胃肾经，有益胃生津、滋阴清热的作用。铁皮石斛含有丰富的多糖、生物碱、多酚、氨基酸、微量元素和联苄类化合物等成分，能降低高脂高胆固醇饲料诱导的ApoE小鼠血清中脂质含量及主动脉内脂质斑块的沉积，抑制肿瘤坏死因子-α、白细胞介素-6的表达，从而减少动脉粥样硬化损伤[14]。铁皮石斛多糖可通过过氧化物酶体增殖物激活的受体γ（PPAR-γ）调节细胞胰岛素敏感性和改善异常脂质代谢[15]。研究通过给高脂肪饮食喂养下的小鼠喂食铁皮石斛膳食纤维11周发现可以有效缓解小鼠的肥胖状态、改善炎症和氧化应激水平[16]。总的来说，铁皮石斛可以调节细胞凋亡信号通道和改善炎症炎症状态来起到使血脂、血糖下降的效果[17]。中药复方治疗MetS是通过多层次、多靶点发挥功效的[18]。针对此证候表现，结合临床经验，龙华医院名中医周时高教授选用葛根配合铁皮石斛这两味药，二者可以共奏滋阴清热、生津止渴之效，切合MetS-阴虚内热证患者的症候特点。

综上所述，研究证明葛斛调脂方治疗MetS患者疗效确切，特别是在腰围、体质量、体脂率及部分血脂指标的改善方面。但本研究侧重葛斛调脂方对MetS患者的腰围、体质量、体脂率及血脂水平等的影响，并没有进一步深入探讨这类患者的其他指标，如胰岛素功能、炎症因子等。同时，本研究样本量较小，研究的证型相对单一，论证力度存在不足，未展开研究MetS所有中医证型，尚有一定的局限性。另外，本研究观察随访周期相对较短，不能很好地体现患者治疗后的远期疗效及预后。未来仍需通过体内、外研究进一步分析葛斛调脂方治疗MetS的作用机制和潜在靶点，并开展更加严谨、深层的大样本、高质量的随机对照试验或真实世界研究，为临床应用葛斛调脂方补充更多理论依据。

作者贡献：郑蓉进行文章的撰写及进行统计学处理；郑蓉、刘志栋、陈俊岚进行数据收集和整理；王森进行研究的实施与可行性分析；张笑进行研究方案的设计；周时高进行论文的修订，并对文章整体负责，监督管理。

本文无利益冲突。

参考文献

[1] ALBERTI K G，ZIMMET P，SHAW J，et al. The metabolic syndrome—a new worldwide definition[J]. Lancet，2005，366(9491)：1059-1062. DOI：10.1016/S0140-6736(05)67402-8.

[2] ENGIN A. The definition and prevalence of obesity and metabolic syndrome[J]. Adv Exp Med Biol，2017，960：1-17. DOI：10.1007/978-3-319-48382-5_1.

[3] HIRODE G，WONG R J. Trends in the prevalence of metabolic syndrome in the United States，2011-2016[J]. JAMA，2020，323(24)：2526-2528. DOI：10.1001/jama.2020.4501.

[4] 何宇纳，赵文华，赵丽云，等. 中国2010—2012年成年人代谢综合征流行特征[J]. 中华流行病学杂志，2017，38(2)：212-215. DOI：10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.02.015.
HE Y N，ZHAO W H，ZHAO L Y，et al. Epidemiological characteristics of adult metabolic syndrome in China from 2010 to 2012[J]. Chinese Journal of Epidemiology，2017，38(2)：212-215. DOI：10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.02.015.

[5] 张海宇，荀筱雯，赵生慧，等. 态靶辨证在痰热互结型代谢综合征的运用——小陷胸汤加威灵仙、红曲、三桑[J]. 辽宁中医杂志，2020，47(6)：1-3. DOI：10.13192/j.issn.1000-1719.2020.06.001.

[6] 韩笑，朴春丽，宋贺宇. "通经调脏"治疗代谢综合征胃肠实热证的临床研究[J]. 中国中医药科技，2017，24(4)：399-400，404.

[7] 中国2型糖尿病防治指南（2020年版）（下）[J]. 中国实用内科杂志，2021，41(9)：757-784. DOI：10.19538/j.nk2021090106.

[8] DIABETES BRANCH OF CHINESE MEDICAL ASSOCIATION. Guidelines for the prevention and treatment of type 2 diabetes in China (2020 edition) (part 2)[J]. Chinese Journal of Practical Internal Medicine，2021，41(9)：757-784. DOI：10.19538/

j.nk2021090106.
[9] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会.成人体重判定：WS/T 428—2013 [S]. 中国质检出版社，中国标准出版社，2013.
[10] 郑筱萸.中药新药临床研究指导原则：试行 [M]. 北京：中国医药科技出版社，2002.
[11] 刘亚丹，燕树勋，段飞.代谢综合征中医证候分布规律 [J]. 中医学报，2022，37（5）：1059-1066. DOI：10.16368/j.issn.1674-8999.2022.05.193.
[12] 李冬娟，褚雪原，李静，等.葛根素对代谢综合征患者血管活性因子的调节作用 [J]. 药学研究，2017，36（8）：481-482，493. DOI：10.13506/j.cnki.jpr.2017.08.013.
[13] 赵瑛，李蔚，祖莹，等.葛根素对实验性代谢综合征大鼠血脂影响的研究 [J]. 中国中医药科技，2007，14（1）：29-30. DOI：10.3969/j.issn.1005-7072.2007.01.013.
[14] 向芳.葛根素注射液治疗代谢综合征 64 例临床观察 [J]. 中医药导报，2010，16（11）：48-49. DOI：10.13862/j.cnki.cn43-1446/r.2010.11.016.
[15] 李亚梅.铁皮石斛对 ApoE 基因敲除小鼠脂质代谢和炎症反应作用的初步研究 [D]. 长沙：湖南中医药大学，2013.
[16] QU J，TAN S Y，XIE X Y，et al. Dendrobium officinale polysaccharide attenuates insulin resistance and abnormal lipid metabolism in obese mice [J]. Front Pharmacol，2021，12：659626. DOI：10.3389/fphar.2021.659626.
[17] ZHENG H，JI H，FAN K，et al. Targeting gut microbiota and host metabolism with Dendrobium officinale dietary fiber to prevent obesity and improve glucose homeostasis in diet-induced obese mice [J]. Mol Nutr Food Res，2022，66（10）：e2100772. DOI：10.1002/mnfr.202100772.
[18] 李毓扬，吕承豪，吴广，等.铁皮石斛干预代谢综合征的作用分子机制研究进展 [J]. 中国中药杂志，2019，44（23）：5102-5108. DOI：10.19540/j.cnki.cjcmm.20190813.402.
LI Y Y，LYU C H，WU G，et al. Research progress on molecular mechanism of Dendrobium officinale and its active components to metabolic syndrome [J]. China Journal of Chinese Materia Medica，2019，44（23）：5102-5108. DOI：10.19540/j.cnki.cjcmm.20190813.402.
[19] 刘莉，李卫忠，王师菡，等.中医药多靶点干预代谢综合征机制研究概述 [J]. 中国实验方剂学杂志，2021，27（3）：214-221. DOI：10.13422/j.cnki.syfjx.20210341.
LIU L，LI W Z，WANG S H，et al. Review on mechanism of multi-target intervention of traditional Chinese medicine on metabolic syndrome [J]. Chinese Journal of Experimental Traditional Medical Formulae，2021，27（3）：214-221. DOI：10.13422/j.cnki.syfjx.20210341.

（收稿日期：2023-01-10；修回日期：2023-03-10）
（本文编辑：赵跃翠）